

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-125815

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl. G06F 12/00

G06F 3/06

G06F 12/16

(21)Application number : 11-303683 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.10.1999 (72)Inventor : SHIMA SEIJI

MURAKAMI MASA HARU

(54) BACK-UP DATA MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system for realizing the unitary management of back-up data without depending on the format of data to be backed-up in a system environment in which plural OSs in different types coexist.

SOLUTION: A log file 41 stores log records having a data writing time, a data storing place, and data contents to be recorded corresponding to a write command issued by hosts 4 and 5. A log capturing part 20 is started by a log capture controlling part 7 so that the recording of the log file 41 can be started for a designated device at the designated time. A data resorting part 21 is started by a data restoration controlling part 8 so that the data of the designated device can be updated and restored based on the log records after the designated time. The data transfer program of a data transferring part 9 is executed by a WS6, and the movement of data between a magnetic disk sub-system 2 and a storage sub-system 3 is repeated at the designated time.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 18.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】上位装置からアクセス可能なデータを書き換え可能な記憶媒体上に保持する第1の記憶サブシステムと、第1の記憶サブシステムのデータのバックアップデータを保存する第2の記憶サブシステムとを有するシステムであって、前記システムは、前記上位装置から要求されたデータ書き込みの時刻、データ格納場所及びデータ内容のログを採取する手段と、更新前のデータを指定された時刻以後の前記ログによって更新しデータ復元する手段とを有する第1の記憶サブシステムと、前記のログを採取する手段及び前記のデータ復元する手段を時刻指定により起動する手段と、指定された時刻になったとき第1の記憶サブシステムと第2の記憶サブシステムとの間のデータの移動を中継する手段と、第1の記憶サブシステムのデータの移行先及び移行元としてデータ書き込み及びデータ読み出しを行う第2の記憶サブシステムとを有することを特徴とするバックアップデータ管理システム。

【請求項2】データ転送系ネットワークを介して上位装置からアクセスされる第1の記憶サブシステムと、第1の記憶サブシステムのデータのバックアップデータを保存する第2の記憶サブシステムとを有するシステムであって、前記システムは、前記上位装置から要求されたデータ書き込みの時刻、データ格納場所及びデータ内容のログを採取する手段と、更新前のデータを指定された時刻以後の前記ログによって更新しデータ復元する手段とを有する第1の記憶サブシステムと、第1の記憶サブシステムと制御系ネットワークを介して接続され、前記のログを採取する手段及び前記のデータ復元する手段を時刻指定により起動する監視装置と、前記監視装置と前記制御系ネットワークを介して接続されるとともに前記データ転送系ネットワークを介して第1の記憶サブシステム及び第2の記憶サブシステムに接続され、前記監視装置から指定された時刻になったとき第1の記憶サブシステムと第2の記憶サブシステムとの間のデータの移動を中継する計算機と、第1の記憶サブシステムのデータの移行先及び移行元としてデータ書き込み及びデータ読み出しを行う第2の記憶サブシステムとを有することを特徴とするバックアップデータ管理システム。

【請求項3】データ転送系のネットワークを介して外部装置と通信するインタフェースと、制御系のネットワークを介して外部装置と通信するインタフェースとを有する制御手段と、データを格納する複数の磁気ディスクデバイスと、前記制御系のネットワークを介する指令に回答して前記データ転送系のネットワークを介して要求された前記磁気ディスクデバイスへのデータ書き込みの時刻、データ格納場所及びデータ内容のログを採取する手段と、前記制御系のネットワークを介する指令に回答して更新前のデータを指定された時刻以後の前記ログによって更新しデータ復元する手段とを有する磁気ディスク

サブシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、書き換え可能な記憶媒体を用いた記憶装置のバックアップデータを管理するシステムに係わり、特に記憶サブシステム内に書き込みデータのログを採取する機構及び古いデータとログとから新しいデータに復元する機構を設け、これらの機構を制御することによってバックアップデータの保存とデータ復元を制御するバックアップデータ管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置のような書き換え可能な記憶媒体を用いた記憶装置は、データのアクセス速度も速くなり、記憶容量も年々増加していく傾向にある。さらに近年ではディスクアレイの技術を採用する信頼性の高い記憶装置が実現され、計算機の外部記憶装置をシステムの中心に位置付け、蓄積される情報を多くの計算機によって共有するという方式が定着しつつある。

【0003】このように外部記憶装置がシステムの中心に据えられると、データの保全のためのデータバックアップが増々重要な技術となる。ディスクアレイ技術やミラーリング技術は、装置そのものの信頼性を上げるものであるが、データの保全を完全に実現するものではない。従ってこのような技術を採用する磁気ディスク装置であっても、高信頼性の記憶媒体をもつ光ディスク装置のような2次記憶装置にデータのバックアップを取ることは依然として必要なことである。

【0004】メインフレーム計算機ではそのオペレーティングシステム（OS）上で動作し、システム全体のデータバックアップを行うソフトウェアが利用可能である。またそのデータベース管理システムは、管理するデータベースをバックアップする機能を用意している。一方メインフレーム以外の汎用計算機では、バックアップデータの形式はそのOS、データベース管理システム、アプリケーションソフトウェアに依存したものとなり、複数のOS、データベースソフトウェア、アプリケーションが共存するシステムにおいて共通の形式をもつバックアップデータを出力することが困難である。

【0005】図5は、従来のバックアップデータの作成状況を説明する図である。それぞれOS及びファイルシステム91、92の異なる2台のホスト計算機4、5が磁気ディスクサブシステム90内のデバイス11、14のファイルをバックアップファイル93、94として取得すると、バックアップファイル93及び94のデータ形式が異なり、互換性をもたない2種類のファイルが存在することになる。バックアップファイル93及びバックアップファイル94を管理し、過去のデータを再現できるようなバックアップデータ管理システムを構築することが困難である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように従来技術によれば、広く普及している汎用計算機のバックアップデータは、OS等に依存したデータ形式となり、共通の形式をもつバックアップデータを出力し、出力されたバックアップデータを一元的に管理するようなソフトウェアを提供することが困難である。また人間の操作ミス等によって誤ってファイル中のデータを変更したり削除した場合にそのファイルのバックアップデータがなければ修復不可能である。さらに磁気ディスクのように書き換え可能な記憶媒体の証拠性が認められていないが、もし過去の時点のデータを再現できれば、このような記憶媒体も証拠性を有する記憶装置として認められる可能性が生じる。

【0007】本発明の目的は、バックアップされるデータの形式に依存せずにバックアップデータを一元的に管理するシステムを提供することにある。あわせて操作ミス等によって喪失したデータを復元可能なバックアップデータ管理システムを提供することにある。また過去のある時点のデータを再現可能なバックアップデータ管理システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上位装置からアクセス可能なデータを書き換え可能な記憶媒体上に保持する第1の記憶サブシステムと、第1の記憶サブシステムのデータのバックアップデータを保存する第2の記憶サブシステムとを有するシステムであって、このシステムは、上位装置から要求されたデータ書き込みの時刻、データ格納場所及びデータ内容のログを採取する手段と、更新前のデータを指定された時刻以後の採取されたログによって更新しデータ復元する手段とを有する第1の記憶サブシステムと、上記のログを採取する手段及び上記のデータ復元する手段を時刻指定により起動する手段と、指定された時刻になったとき第1の記憶サブシステムと第2の記憶サブシステムとの間のデータの移動を中継する手段と、第1の記憶サブシステムのデータの移行先及び移行元としてデータ書き込み及びデータ読み出しを行う第2の記憶サブシステムとを有するバックアップデータ管理システムを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【0010】図1は、本実施形態のバックアップデータ管理システムの構成図である。システムは、ホスト4、ホスト5、少なくとも1台のワークステーション(WS)6、磁気ディスクサブシステム2、記憶サブシステム3、監視装置1及び装置間を接続する伝送路32と、LAN(Local Area Network)33とから構成される。ホスト4とホスト5は、それぞれタイプの異なるOSを搭載する計算機であり、磁気ディスクサブシステム2お

よび記憶サブシステム3の上位装置である。磁気ディスクサブシステム2は、ディスクアレイ装置を有する磁気ディスクのサブシステムである。記憶サブシステム3は、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等を媒体とする記憶装置のサブシステムである。監視装置1は、磁気ディスクサブシステム2の磁気ディスク装置の書き込みログの採取を指令したり、磁気ディスクサブシステム2と記憶サブシステム3間のデータ移行の進行状況を監視する計算機であり、WS6のサーバ計算機として機能する。WS6は、磁気ディスクサブシステム2および記憶サブシステム3の上位装置となる計算機である。

【0011】ホスト4、ホスト5、WS6、磁気ディスクサブシステム2及び記憶サブシステム3の間は伝送路32とハブ31とから成るデータ転送用の高速ネットワークによって接続される。このように記憶サブシステム同士が高速のデータ転送専用ネットワークによって連結されたシステムはSAN(Storage Area Network)と呼ばれている。ホスト4、ホスト5、WS6、磁気ディスクサブシステム2及び監視装置1の間はより低速のLAN33によって接続される。なお記憶サブシステム3がLAN33と接続されていてもよい。LAN33を中心とするネットワークは、制御系ネットワークであり、監視装置1が磁気ディスクサブシステム2及びWS6に対して指令を発行したり進行状況を監視するときの通信のためのネットワークである。本発明と関係しないが本実施形態の構成では、ホスト4、5とWS6がLAN33を介して接続されており、ホスト4、5がWS6のサーバとして機能するサーバ・クライアント・システムとしても利用できる。なお処理性能が満足されるのであれば、WSの代わりにパーソナルコンピュータであっても構わない。

【0012】磁気ディスクサブシステム2は、伝送路32を介して各々ホスト4、ホスト5、WS6と接続されるポート23を有し、複数のデバイス11~19を有し、また制御部22、ログ採取部20、データ復元部21の各制御と処理を行うモジュールを有する。デバイス19は、いずれかのデバイスへのデータ書き込みの履歴を記録するためのログファイル41を格納する。制御部22は、伝送路32を介してホスト4、5、WS6と通信するインターフェースを有し、ホスト4、5、WS6から送られるコマンドを解釈し、これらの装置とデバイス11~19との間のデータ転送を制御する。また制御部22は、LAN33を介して監視装置1及びWS6と通信するインターフェースを有し、LAN33を介するコマンド及び制御情報をログ採取部20又はデータ復元部21に渡し、ログ採取部20またはデータ復元部21が出力する情報をLAN33経由で監視装置1またはWS6に送出する。ログ採取部20は、監視装置1又はWS6からの指令によって起動し、ホスト4、5から送られる

デバイス11～19に対するライトコマンドの履歴をログファイル41に記録する。データ復元部21は、監視装置1又はWS6からの指令によって起動し、デバイス11～19のいずれかに対応するログファイル41を参照して指定されたデバイスのデータを対応するログファイル41のログデータによって更新する。LBAテーブル25は、第2の実施形態においてデータ復元部21によってアクセスされるテーブルであり、デバイス上の各ブロックの更新の有無を記憶する。システムに複数台の磁気ディスクサブシステム2を設けることが可能である。

【0013】記憶サブシステム3は、伝送路32を介して各々ホスト4、ホスト5およびWS6と接続されるポートを有し、複数のデバイス26～30を有する。記憶サブシステム3の制御部は、伝送路32を介してホスト4、5、WS6と通信するインタフェースを有し、ホスト4、5、WS6から送られるコマンドを解釈し、これらの装置とデバイス26～30との間のデータ転送を制御する。デバイス30は、ある時間帯についてのログファイル41のバックアップコピーであるログファイル61を格納する。デバイス26～30は、デバイス11～19のバックアップデータを格納する、すなわちアーカイブするために用いられるので、各々アーカイブデバイスとも呼ばれる。またログファイル61はアーカイブログファイルとも呼ばれる。システムに複数台の記憶サブシステム3を設けることが可能である。記憶サブシステム3がデータ復元部21を搭載していてもよい。記憶サブシステム3がデータ復元部21を有する場合には、記憶サブシステム3はLAN33にも接続され、記憶サブシステム3の制御部は、磁気ディスクサブシステム2の制御部22と同様にデータ復元部21が監視装置1及びWS6と通信するインタフェースを有する。

【0014】監視装置1の処理装置は、OSの他にログ採取制御部7、データ復元制御部8、データ移行部9及び状態表示部10の各プログラムを格納し、これらのプログラムを実行する。監視情報テーブル24は、各種処理の進行状況を示す情報を格納するテーブルである。また監視装置1の処理装置は、表示装置34及び入力装置35を接続する。ログ採取制御部7は、磁気ディスクサブシステム2のログ採取の対象とするデバイス、ログファイル等を指定し、LAN33を介してログ採取部20を起動する。データ復元制御部8は、データ復元の対象とするデバイス、データ復元のために参照するログファイル等を指定し、LAN33を介してデータ復元部21を起動する。データ移行部9は、磁気ディスクサブシステム2と記憶サブシステム3との間でデータ又はログファイルの移動を中継するプログラムであり、入力装置35を介してデータ移行を実行するWS6、移行元サブシステム、移行元デバイス、移行先サブシステム、移行先デバイス等が指定されたとき、LAN33を介して指定

されたWS6へ設定された制御情報を送信し、データ移行の実行を指令する。この指令を受けたWS6は、指定された移行元のデータ又はログファイルを移行先へデータ移動する。ログ採取制御部7、データ復元制御部8の進行状況及びWS6からの報告によるデータ移行部9の進行状況は、監視情報テーブル24に記録される。状態表示部10は、入力装置35からの指示に従って監視情報テーブル24の情報を編集して表示装置34上に表示する。

【0015】ホスト4、5およびWS6は、共通のターゲットIDとLUN(Logical UnitNumber)を指定してデバイス11～19及びデバイス26～30にアクセスする。なおターゲットIDとLUNによって指定されるデバイスは、ホスト4、5およびWS6から見える論理デバイスであり、共通の記憶容量をもつ。磁気ディスクサブシステム2及び記憶サブシステム3は、それぞれ受け取った論理デバイスのターゲットID、LUNをそのサブシステム内の物理デバイス及び物理デバイス内記憶領域のアドレスに変換する。本明細書でデバイスというとき、特に断らない限り論理デバイスを意味するものとする。

【0016】デバイス11～19及びデバイス26～30内の各データ領域は、固定長のブロック(例えば512バイトの領域)によって区分されているものとみなされ、各ブロックにはLBA(Logical Block Address)と呼ばれるアドレスが付与されている。LBAは各デバイス内で0から始まるブロックの番号である。ホスト4、5およびWS6は、磁気ディスクサブシステム2及び記憶サブシステム3内のデバイスについてLBAとブロック数を指定するリード/ライトコマンドを発行し、ブロックを単位として各デバイス内のデータにアクセスする。

【0017】図2は、ログファイル41のデータ形式を示す図である。ログファイル41は各デバイスごとに作成される。ログファイル41の各ログレコードは、各ライトコマンドによって追加・更新されたデータの履歴を記録し、タイムスタンプ、開始LBA、ブロック数及び内容を有する。「タイムスタンプ」はそのライトコマンドによるデータ書き込みの時刻、「開始LBA」はデータ格納場所を示し追加・更新された先頭ブロックのアドレス、「ブロック数」は追加・更新の対象とするブロックの数、「内容」は対象とするブロック数分の追加・更新されたデータの内容を示す。なお「タイムスタンプ」のデータ書き込み時刻は、図示しないキャッシュメモリにデータが書き込まれる時刻または書き込まれた時刻、物理デバイスにデータが書き込まれる時刻または書き込まれた時刻、ホスト4、5にデータ書き込み終了信号を送信する時刻など、データ書き込みと同期する時刻であればよい。ログファイル41の各レコードとホスト4、5が発行するライトコマンドとが対応する。51、52

及び53は特定の時刻を時点として示す。例えば時点51はログレコード42のタイムスタンプが示す時刻とログレコード43のタイムスタンプが示す時刻との間にある時刻を示す。ログファイル61も同一のデータ形式を有する。

【0018】ログ採取部20は、同一のログ採取プログラムを多重プログラミングの形態で複数個実行させることができる。各ログ採取プログラムは、ログ採取制御部7によって指定された1つのデバイスについてのログ採取を担当し、そのデバイスについてホスト4、5からのライトコマンドによるデータ書き込みの時点で指定されたログデバイス（例えばデバイス19）内のデバイス対応のログファイル41にログレコードを記録する。ログ採取部20は、ログ採取の進行状況をログ採取制御部7に通知する。ログ採取制御部7はその進行状況を監視情報テーブル24に記録する。

【0019】データ復元部21は、データ復元制御部8によってデータ復元の対象とするデバイス、そのデバイスについてのログレコードを格納されたログファイル41及び復元開始時刻が指定されて起動されたとき、指定されたログファイル41の「タイムスタンプ」を検索して指定された復元開始時刻より後のタイムスタンプをもつログレコードを順に参照して指定されたデバイスについてデータの追加・更新を実行し、復元終了時刻までのデータを復元する。データ復元部21は、データ復元の進行状況をデータ復元制御部8に通知する。データ復元制御部8はその進行状況を監視情報テーブル24に記録する。

【0020】ログ採取制御部7は、LAN33を介して対象とする磁気ディスクサブシステム2のログ採取部20へコマンドを送信してログの採取を起動する。このコマンドでは、ログ採取の対象とするデバイスの番号、ログファイルを格納するデバイスの番号、ログファイル名、ログ採取の開始時刻と終了時刻、ログファイルのサイズ（記憶容量）を指定する。ログ採取部20は、指定された採取開始時刻になったとき、以後ログ採取対象デバイスへのライトコマンドを受け取り、データ書き込みの時点で指定されたログデバイスのログファイル41にログレコードを記録する。ログファイルのファイル領域がログレコードで満杯になったとき、ログファイルの先頭にラップして指定された終了時刻に達するまでログレコードの記録を継続する。ログ採取制御部7は、ログ採取部20へログ採取終了のコマンドを送信してログの採取を中止することもできる。

【0021】データ復元制御部8は、LAN33を介して対象とする磁気ディスクサブシステム2のデータ復元部21へコマンドを送信してデータ復元を起動する。このコマンドでは、データ復元の対象とするデバイスの番号、ログファイルを格納するデバイスの番号、ログファイル名、復元開始時刻と終了時刻を指定する。データ復

元部21は、指定されたログデバイスの指定されたログファイル41を参照して指定された復元開始時刻以後のログレコードによってデータ復元対象のデバイスのデータを順に更新し、指定された復元終了時刻までデータ復元処理を継続する。

【0022】WS6は、LAN33を介して監視装置1に保存されるログ採取制御部7及び／又はデータ復元制御部8のプログラムを受信し、WS6でログ採取制御部7及び／又はデータ復元制御部8の処理を実行することができる。その場合には、WS6は磁気ディスクサブシステム2から受け取った処理の進行状況を監視装置1に通知する。

【0023】図3は、データ移行処理の手順を示すフローチャートである。監視装置1のデータ移行部9は、表示装置34に案内画面を表示し、入力装置35から移行制御情報の入力を受け付ける（ステップ71）。設定項目はWS名、移行元サブシステム、移行元デバイス、移行元ログファイル名、移行先サブシステム、移行先デバイス及び移行開始時刻である。WS名は移行処理を実行するWS6の名称、移行元サブシステムは移行元のデータを格納するサブシステムの識別子、移行元デバイスは移行元のデータを格納するデバイスの番号、移行先サブシステムはデータ移行先となるサブシステムの識別子、移行先デバイスは移行されたデータを受け取るデバイスの番号、移行開始時刻はデータ移行を開始する時刻である。ここで移行元及び移行先のデバイスの番号はターゲットIDとLUNによって表現される。移行元ログファイル名は、移行元の対象とするログファイルの名称であり、移行対象がログファイルの場合に指定する。磁気ディスクサブシステム2から記憶サブシステム3へのデータ移行の場合には、移行元サブシステムは磁気ディスクサブシステム2、移行元デバイスはデバイス11～19のいずれかであり、移行先サブシステムは記憶サブシステム3、移行先デバイスはデバイス26～30である。記憶サブシステム3から磁気ディスクサブシステム2へのデータ移行の場合には、移行元と移行先が逆になる。次に監視装置1は、LAN33を介して設定された制御情報を入力されたWS名のWS6、すなわちデータ移行処理を担当するWS6へ送信する（ステップ72）。システムに複数のWS6を接続し、WS6の処理を負荷分散するよう担当のWS6を決定することができる。

【0024】WS6は、この制御情報を受信し（ステップ73）、データ移行プログラムを起動する（ステップ74）。このデータ移行プログラムは、データ移行部9の一部であり、監視装置1が保存する。WS6がそのコピーを保持しなければ、WS6のログイン時に監視装置1からダウンロードにより取得することができる。WS6は同一のデータ移行プログラムを多重プログラミングの形態で複数個実行させることができる。各データ移行プログラムはそれぞれ独立したデータ移行処理を実行す

る。

【0025】起動されたデータ移行プログラムは、伝送路32を介して指定された移行元サブシステムの移行元デバイスにアクセスし、そのデバイスを占有するデータの容量を読み取る(ステップ75)。移行元ログファイル名の指定があれば、移行元ログファイルのデータ容量を読み取る。次に移行先サブシステムの移行先デバイスにアクセスし、そのデバイスの空き容量を読み取り、両者を比較して記憶容量の点からデータ移行が可能か否か判定する(ステップ76)。データ移行不可能であれば、監視装置1にその旨通知して処理を終了する。データ移行が可能であれば、指定された移行開始時刻になるまで待つ(ステップ77)。

【0026】移行開始時刻に達したとき、データ移行プログラムは、WS6が保持するデバイスドライバを介し、伝送路32を介して移行元サブシステムの移行元デバイスへREADコマンドを発行し、所定ブロック数のデータを読み取る(ステップ78)。次にデバイスドライバを介し、伝送路32を介して移行先サブシステムの移行先デバイスへWRITEコマンドを発行し、読み取った所定ブロック数のデータを移行先デバイスに書き込む(ステップ79)。次に監視装置1へデータ移行の済んだデータのブロック数などの進行状況を送信する(ステップ80)。移行元デバイスの終端に達しデータの移行が終了していなければ(ステップ81NO)、ステップ78に戻り上記処理を繰り返す。

【0027】監視装置1は、データ移行の進行状況を受信すると(ステップ82)、その情報を監視情報テーブル24に格納する(ステップ83)。WS6のデータ移行プログラムがデータ移行の終了を判定すると(ステップ81YES)、監視装置1へデータ移行の終了を通知し(ステップ84)、その処理を終了する。なおステップ71及び72の処理をWS6で実行することも可能である。その場合にWS6は設定した制御情報を監視装置1に通知する。

【0028】監視装置1のデータ移行部9が磁気ディスクサブシステム2のデバイスのデータのバックアップをとるために、移行元サブシステムが磁気ディスクサブシステム2、移行先サブシステムが記憶サブシステム3の制御情報をWS6へ送信し、WS6のデータ移行プログラムを起動するとともに、ログ採取制御部7が磁気ディスクサブシステム2のログ採取部20を起動し、データ移行元デバイスのログ採取を開始することができる。このとき移行開始時刻と同一の時刻を開始時刻として指定すれば、データ移行開始以後に移行元デバイスに書き込まれたデータのログを採取することができる。すなわちデータ移行先デバイス(アーカイブデバイス)に対するデータ更新履歴が指定されたログファイル41に記録されることになる。また磁気ディスクサブシステム2のログファイル41のバックアップをとるために、ログフ

イル41を記憶サブシステム3のデバイス30へデータ移行し、アーカイブログファイル61として保存することができる。

【0029】磁気ディスクサブシステム2のデバイスのデータを記憶サブシステム3のデバイスへデータ移行し、同一時刻指定で磁気ディスクサブシステム2の移行元デバイスのログをログファイル41に採取し、ログファイル41にログレコードが蓄積される程の時間が経過した後に、古い記憶サブシステム3の移行先デバイスのデータを最新のデータに復元する場合には、まず記憶サブシステム3の古いアーカイブデバイスのデータを磁気ディスクサブシステム2のデバイスへデータ移行する。次に監視装置1のデータ復元制御部8を起動し、ログ採取を開始した同一時刻を復元開始時刻とし、現在時刻を復元終了時刻として指定してデータ復元部21を起動すると、磁気ディスクサブシステム2にデータ移行された古いアーカイブデータは指定された現在時刻までの最新のデータに更新される。また記憶サブシステム3のアーカイブデバイスのデータを磁気ディスクサブシステム2のデバイスへデータ移行し、記憶サブシステム3のアーカイブログファイル61を磁気ディスクサブシステム2へデータ移行し、データ復元部21を起動してアーカイブデータをアーカイブログファイルにより指定した復元開始時刻から復元終了時刻までアーカイブデータの復元をすることができる。

【0030】以下特定のデバイスの番号と特定の時点を示してログ採取、データ移行及びデータ復元の具体例について説明する。

【0031】(1) 磁気ディスクサブシステム2のデバイス障害に伴うデータの回復

例えば図2の時点51でデバイス17のデータをアーカイブデバイス26へデータ移行してバックアップデータを保存したとする。またデバイス17のログレコードをログファイル41に採取しているものとする。時点53でデバイス17にデバイス障害が発生し、デバイス17上のデータがアクセス不能になったものとする。このときデバイス26のデータを例えばデバイス18上にデータ移行した後に、データ復元制御部8が復元対象デバイスとしてデバイス18、ログデバイスとしてデバイス19、ログファイル名としてログファイル41、復元開始時刻として時点51、終了時刻として時点53を指定してデータ復元部21を起動すれば、データ復元部21が動作してデバイス18上の時点51のデータが時点53のデータに更新される。

【0032】(2) 操作ミスにより喪失したデータの復元

(1)のように時点51でデバイス17のデータをアーカイブデバイス26へデータ移行してバックアップデータを保存したとする。またデバイス17のログレコードをログファイル41に採取しているものとする。時点5

2と時点53の間で操作ミスにより誤ったデータをデバイス17に書き込んだものとする。このときアーカイブデバイス26のデータをデバイス17上にデータ移行した後に、復元開始時刻として時点51、終了時刻として時点52を指定してデータ復元部21を起動すれば、デバイス17上の時点53のデータを時点52のデータに戻すことができるから、操作をやり直せば時点52と時点53の間の誤ったデータを修正することができる。操作ミスにより誤ったデータが1つのログレコードにのみ関係するのであれば、データ修復後にデータ復元部21がログファイル41を参照してその後のログレコードを用いてデバイス17のデータを最新の状態に復元することが可能である。

【0033】(3) 過去のデータの再現

アーカイブデバイス26のデータは、時点51までのデータを保存しているとする。またデバイス30のログファイル61は時点51から時点53までのログレコードを含むログレコードを保存しているとする。このときデバイス26のデータを例えばデバイス17上にデータ移行し、デバイス30のログファイル61を例えばデバイス18にデータ移行した後に、デバイス17、デバイス18のログファイル61、復元開始時刻として時点51、終了時刻として時点52を指定することによって、時点52のデータを再現することができる。

【0034】なお記憶サブシステム3として、すなわちアーカイブ用のサブシステムとして、磁気ディスクサブシステム2を適用するかまたは記憶サブシステム3にデータ復元部21を組み込むことも可能である。その場合には記憶サブシステム3はデータ復元部21を有するので、データ復元制御部8が記憶サブシステム3のデータ復元部21を起動することによって復元開始時刻から復元終了時刻までアーカイブデバイスのデータをアーカイブログファイル61によって更新することができる。WS6は、更新の終了した後のログファイル61は不要となるのでこれを削除する。記憶サブシステム3がデータ復元部21を有しないようなサブシステムの場合にも、WS6が記憶サブシステム3のログファイル61を読み込み、そのログレコードによって記憶サブシステム3の該当するアーカイブデバイスのデータブロックを読み取って更新し、更新したデータブロックによって当該アーカイブデバイスのデータブロックを更新し、このようにしてログファイル61によって目的とする復元終了時刻までアーカイブデバイスのデータを更新することができる。この場合にも更新の終了した後のログファイル61を削除してよい。

【0035】上記のようにして記憶サブシステム3のアーカイブデバイスのデータが復元終了時刻まで更新されると、ホスト4、5によって磁気ディスクサブシステム2のデバイスをアクセスする代わりに記憶サブシステム3のアーカイブデバイスをアクセスすることが可能とな

る。すなわち磁気ディスクサブシステム2全体が障害のために使用不能になったとき、WS6は、ホスト4、5が発行する磁気ディスクサブシステム2のデバイスに対するリード/ライトコマンドをとらえて磁気ディスクサブシステム2のアドレス及びそのデバイスの番号を該当する記憶サブシステム3のアドレス及びそのアーカイブデバイスの番号に変換して記憶サブシステム3へ送信することができる。記憶サブシステム3のアーカイブデバイスのデータは、磁気ディスクサブシステム2の該当するデバイスのデータとしてホスト4、5に渡される。WS6は、監視装置1の監視情報テーブル24にアクセスすることによって磁気ディスクサブシステム2のデバイス11~19とそのバックアップデータをもつ記憶サブシステム3のアーカイブデバイスとの対応及び各アーカイブデバイスの復元終了時刻を得ることができる。

【0036】図4は、LBAテーブル25のデータ構成を示す図である。LBAテーブル25は、第2の実施形態においてデータ復元部21によって作成されアクセスされる。LBAテーブル25の各レコードは、デバイス番号、LBA及び更新フラグの各項目を有する。デバイス番号はデータ復元の対象とするデバイスの番号、LBAはそのデバイス内ブロックについて順に付与されたLBA、更新フラグはそのブロックの追加・更新の有無を示すフラグであり、0は追加・更新なし、1は追加・更新有を示している。LBAテーブル25のレコードは同一デバイスについてLBA0から始まりLBAの昇順に配列されている。

【0037】第2の実施形態において、データ復元部21は、データ復元制御部8によって起動されて処理を開始すると、データ復元の対象とするデバイスについてLBAテーブル25を作成し、各レコードの更新フラグをすべて0に初期化する。次に指定されたログファイル41を参照して復元終了時刻の直前のログレコードから始まり時系列と逆の復元開始時刻の方向に順にログレコードを参照して復元対象デバイスのデータを更新する。このとき各ログレコードの開始LBAとブロック数を参照し、同一LBAのシーケンスについてLBAテーブル25の該当するLBAのシーケンスを参照してLBAテーブル25の該当するLBAの更新フラグが0なら1に書き換えて復元デバイス上のそのLBAのブロックデータをログレコードの「内容」によって更新する。LBAテーブル25の該当するLBAの更新フラグが1ならば、復元デバイス上の該当するLBAのブロックデータをスキップする。すなわち復元デバイス上の同一LBAのブロックについて最新のデータによるデータ更新をすればそれより古いデータによるデータ更新が不要なのでスキップする。この処理によって同一LBAのシーケンスのデータが繰り返し更新されるようなアプリケーションについて、データ復元部21の処理を高速化することができる。

【0038】例えば図2のログファイル41の例において、時点51と時点53の間でLBAが3、4のブロックは3回更新されている。時点53が復元終了時刻とすれば、その直前のログレコード44によって当該デバイスのLBAが3、4のブロックを更新すればよく、それ以前のLBAが同じ3、4のブロックに対する更新をスキップすることができる。

【0039】なお監視装置1は、LAN33及びインターネットを介してWS6から遠方にあってもよい。あるいは監視装置1のログ採取制御部7、データ復元制御部8、データ移行部9、状態表示部10のプログラム及び監視情報テーブル24が磁気ディスクサブシステム2に内蔵され、表示装置34及び入力装置35が磁気ディスクサブシステム2に接続されているような構成をとることも可能である。この場合には磁気ディスクサブシステム2のログ採取制御部7、データ復元制御部8及びデータ移行部9がLAN33を介してWS6と通信することになる。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、記憶サブシステム内で生成されるログファイルはシステムで共通のデータ形式をもつことと、ログの採取、データの復元及びデータの移動が共通の論理装置番号でアクセスされるデバイスデータを単位として実行されることによって、バックアップされるデータの形式には関知せずにバックアップデータを一元的に管理するシステムを提供できる。また各ログレコードにはデータ書き込み時刻が

刻印されるため、デバイスとそのログを採取したログファイルとの対応が付けられれば時刻指定によって特定の時点のデバイスデータをその時点以後のログレコードによって更新し、データ復元できる。従って操作ミス等によって喪失したデータを復元できる。またアーカイブデバイスのデータと対応するログファイルを利用することによって過去のある時点のデータを再現可能であり、書き換え可能な記憶媒体上の過去のデータを証拠データとして提示することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のバックアップデータ管理システムの構成図である。

【図2】実施形態のログファイル41、61のデータ形式を示す図である。

【図3】実施形態のデータ移行処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】実施形態のLBAテーブルのデータ形式を示す図である。

【図5】従来のバックアップデータの作成状況を説明する図である。

【符号の説明】

1…監視装置、2…磁気ディスクサブシステム、3…記憶サブシステム、4、5…ホスト、6…ワークステーション(WS)、7…ログ採取制御部、8…データ復元制御部、9…データ移行部、20…ログ採取部、21…データ復元部、41、61…ログファイル

【図2】

図2
41: ログファイル

タイムスタンプ	開始LBA	ブロック数	内容
51 42 XXXXXX	6	1	A--
43 XXXXXX	3	2	C--
XXXXXX	101	5	D--
XXXXXX	3	2	K--
-- --	--	--	--
52 XXXXXX	503	7	G--
XXXXXX	22	2	E--
53 44 XXXXXX	3	2	I--
XXXXXX	17	2	U--

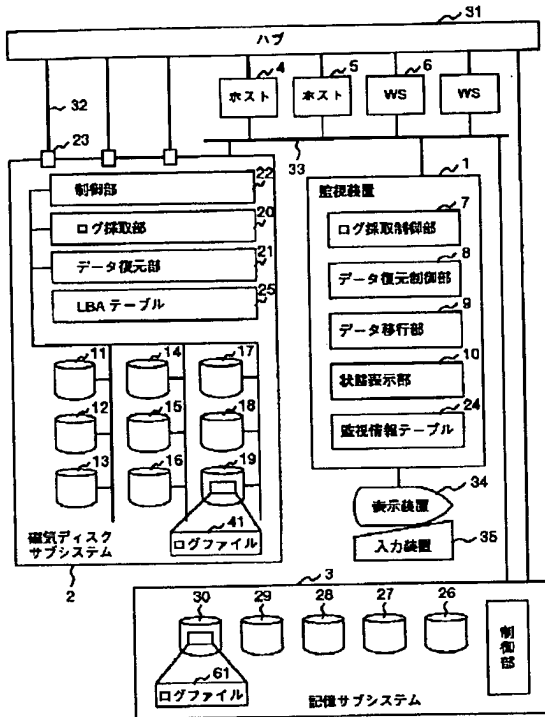
【図4】

図4
25: LBAテーブル

デバイス番号	LBA	更新フラグ
17	0	0
17	1	0
17	2	0
17	3	1
17	4	1
17	5	0
17	6	1
17	7	0
...	...	...

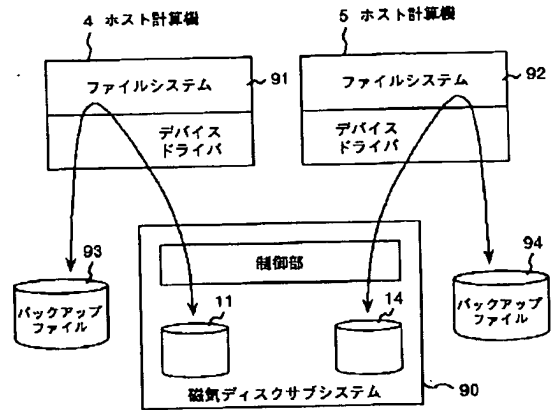
【図1】

図 1



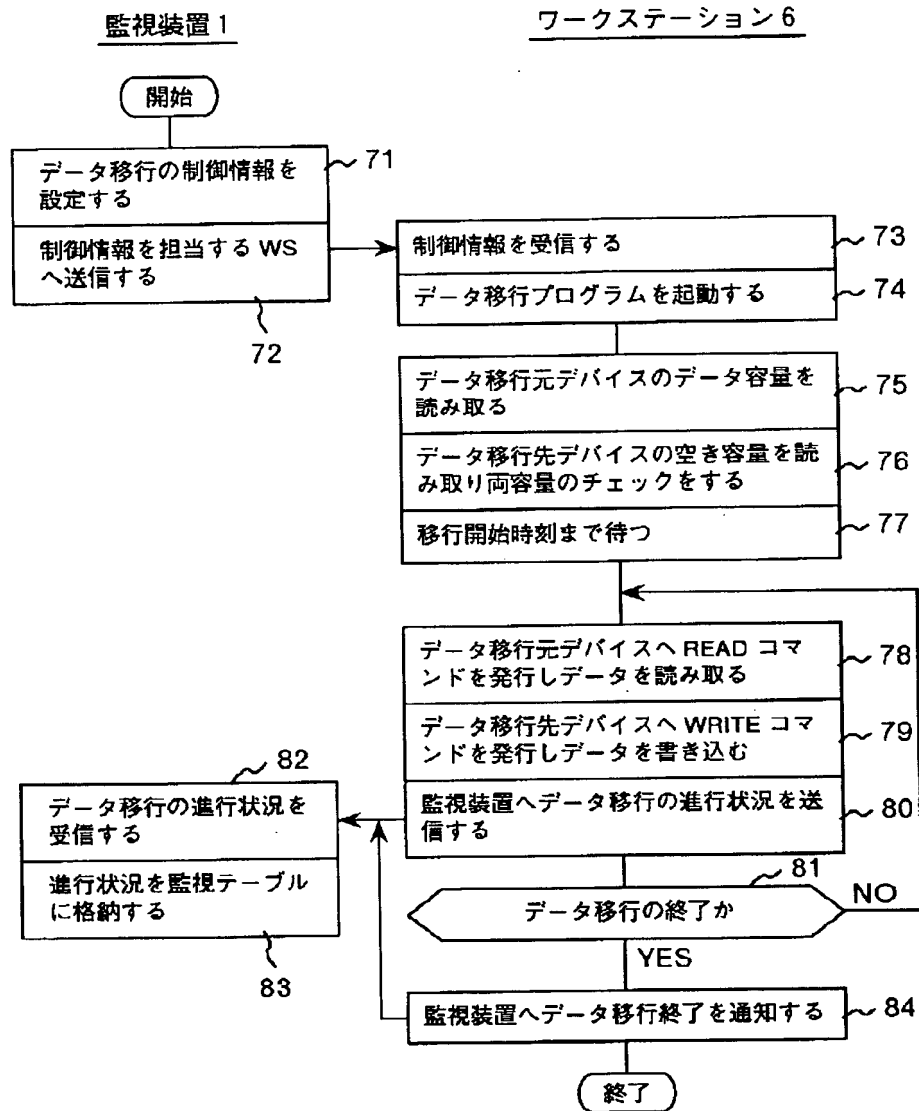
【図5】

図 5



【図3】

図 3



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B018 GA04 HA04 KA03 MA12
 5B065 CA12 CA15 CC08 CE22 CE23
 EA12 EA33 EA35
 5B082 DE06